

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

МОРСКОЙ ИНСТИТУТ

Кафедра «Судовождение и безопасность судоходства»

**РАСЧЕТ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ДАННЫХ
ПО МАРШРУТУ ПЕРЕХОДА**

**Методические указания
к выполнению расчетно-графического задания
по дисциплине «Мореходная астрономия»
для студентов специальности 26.05.05 «Судовождение»**

**Севастополь
СевГУ
2019**

УДК 629.072.1:656.61(076.5)
ББК 39.471.4я73
Р24

Р е ц е н з е н т:

Л.Е. Курочкин – доцент кафедры СБС

Ответственный за выпуск:

С.А. Подпорин - заведующий кафедрой СБС, к.т.н., доцент

Составитель: С.А. Потапенко

Р24 Расчет астрономических данных по маршруту перехода: метод. указания к выполнению расчетно-графического задания по дисциплине «Мореходная астрономия» для студентов специальности 26.05.05 «Судовождение» (специализация «судовождение на морских путях») / Сост. С.А. Потапенко. – Севастополь: СевГУ, 2019. – 32 с.

Целью методических указаний является оказание студентам методической помощи в выполнении предусмотренного учебным планом расчетно-графического задания по дисциплине «Мореходная астрономия».

Расчетно-графическое задание посвящено расчетам астрономических данных по маршруту перехода судна и предусматривает освоение обязательных компетенций для судоводителя уровня эксплуатации согласно ФГОС ВО и Конвенции ПДНВ.

Предназначено для студентов специальности 26.05.05 «Судовождение» (специализация «судовождение на морских путях») очной и заочной форм обучения. Уровень высшего образования: специалитет.

УДК 629.072.1:656.61(076.5)
ББК 39.471.4я73

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Судовождения и безопасности судоходства», протокол № 8 от 30 августа 2018 г.

© Потапенко С.А., сост., 2019
© ФГАОУ ВО «Севастопольский
государственный университет, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель выполнения задания	4
2. Задание на РГЗ	5
3. Последовательность выполнения и оформление РГЗ	5
4. Методика расчета освещенности для участка перехода	5
5. Методика подбора светил по Star Finder или звездному глобусу, для определения места судна астрономическим способом	6
6. Методика определения места судна по “одновременным” наблюдениям высот 3-х светил	9
7. Методика определения места судна по “разновременным” наблюдениям высот Солнца.....	13
8. Методика определения поправки гирокомпаса методом моментов.....	16
9. Методика определения поправки гирокомпаса по Полярной звезде.....	18
Приложение 1. Варианты заданий РГЗ	20
Приложение 2. Соответствие нумерации звезд в астрономических ежегодниках	29
Приложение 3. Сокращения, используемые в Nautical Almanac	30
Список используемой литературы	32

1. ЦЕЛЬ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ

Согласно требованиям главы II, разделов А-II/1, А-II/2 Международной конвенции о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты (ПДНВ), в состав обязательных минимальных требований для дипломирования капитанов, старших помощников и вахтенных помощников, включено умение использовать небесные тела для определения местоположения судна. Критерием для оценки компетентности этого умения является местоположение, полученное с помощью астрономических методов, которое находится в пределах допустимых уровней точности.

Целью данного РГЗ является получение навыков по расчету астрономических данных при выполнении предварительной прокладки перехода в прибрежном плавании.

Успешное выполнение данного РГЗ позволяет студенту приобрести необходимые уровни компетенций согласно Кодекса ПДНВ и Основной образовательной программы (ООП) высшего образования по специальности «Судовождение», реализуемой в ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет».

Формируемая компетенция	Владения	Умения	Знания
Компетенции согласно ФГОС ВПО			
ПКС-5. Умение определять место судна и поправки судовых компасов по наблюдениям небесных светил с использованием астрономических ежегодников и мореходных таблиц, а также математических методов и компьютерных программ	—	Определение места судна и определение поправки компаса астрономическим способом	Системы сферических координат, астрономические ежегодники, звездный глобус, таблицы для расчета высот и азимутов
Компетенции согласно Кодексу ПДНВ (Раздел А-II/1. Функция «Судовождение на уровне эксплуатации». Сфера компетентности: «Планирование и осуществление перехода и определение местоположения»)			
К-1. Умение использовать небесные тела для определения места судна	—	Определение места судна астрономическим способом	Системы сферических координат, астрономические ежегодники, звездный глобус, таблицы для расчета высот и азимутов
К-9. Умение определять поправки гиро- и магнитных компасов с использованием средств мореходной астрономии и учитывать эти поправки	—	Определение поправки компаса астрономическим способом	

Моряки, работающие на морских судах торгового флота, в качестве основного средства профессионального общения используют английский язык. В этой связи, РГЗ выполняется на бланках на английском языке с использованием иностранных пособий.

Дополнительным результатом выполнения РГЗ станет овладение основной терминологией по данной теме на английском языке.

2. ЗАДАНИЕ НА РГЗ

Варианты заданий индивидуальны.

Каждому студенту по дисциплине «Навигация и лоция» при выполнении курсовой работы «Предварительная прокладка перехода в прибрежном плавании» задаются исходные данные преподавателем.

После выполнения предварительной прокладки на морских навигационных картах необходимо:

1. По датам плавания и примерным координатам судна, определить моменты восхода и захода Солнца, начало и конец навигационных сумерек. Составить таблицу освещенности на переход.
2. На моменты наступления утренних и вечерних навигационных сумерек подобрать светила по звездному глобусу или Star Finder, для определения места судна астрономическим способом.
3. Определить место судна по «одновременным» наблюдениям 3-х светил.
4. Определить место судна по «разновременным» наблюдениям Солнца.
5. Определить поправку гирокомпаса по светилу методом моментов.
6. Определить поправку гирокомпаса по Полярной звезде.

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ И ОФОРМЛЕНИЕ РГЗ

Студент выполняет РГЗ согласно графику, согласованному с руководством кафедры СБС.

Пояснительная записка РГЗ выполняется на стандартных листах формата А4, расчетная и графическая часть – на специальных бланках. Все записи на бланках и чертежи выполняются простым карандашом.

Допускается применение компьютерного набора текста при оформлении пояснительной записки.

При решении задач по определению места судна и поправки компаса следует использовать доступные зарубежные пособия по мореходной астрономии, обязательно указывая в условии задачи год издания пособий.

4. МЕТОДИКА РАСЧЕТА ОСВЕЩЕННОСТИ ДЛЯ УЧАСТКА ПЕРЕХОДА

1. По линии пути предварительной навигационной прокладки, на судовое время $T_c = 12^h00^m$ каждых суток, определяются по счислению координаты места судна (**Lat, Long**) и дата (**Date**).

2. По предвычисленным широтам и датам из Nautical Almanac выбираются моменты местного времени наступления восхода и захода Солнца, начала и конца навигационных сумерек (**LMT**).

3. Рассчитывается судовое время (**Zone Time**) моментов наступления явлений.

Все расчеты выполняются по стандартной схеме:

Пример:

01.09.2002г. для точки, с координатами Lat = 46°30,2'N; Long = 130°46,1'E
рассчитать судовое время начала и конца навигационных сумерек, видимого
восхода и захода Солнца.

	Naut. Twilight	Sunrise	Sunset	Naut. Twilight
LMT for Lat N45°	4 ^h 16 ^m 01.09	5 ^h 23 ^m 01.09	18 ^h 36 ^m 01.09	19 ^h 42 ^m 01.09
Lat corr. to N 46°30,2' p. xxxii Table I	- 4 ^m (for -15 ^m)	- 2 ^m (for -7 ^m)	+ 1 ^m (for +6 ^m)	+ 4 ^m (for +15 ^m)
Long corr. p. xxxii Table II	-	-	-	-
Correct LMT	4 ^h 12 ^m 01.09	5 ^h 21 ^m 01.09	18 ^h 37 ^m 01.09	19 ^h 46 ^m 01.09
Long p. i	- 8 ^h 43 ^m	- 8 ^h 43 ^m	- 8 ^h 43 ^m	- 8 ^h 43 ^m
GMT	19 ^h 29 ^m 31.08	20 ^h 38 ^m 31.08	9 ^h 54 ^m 01.09	11 ^h 03 ^m 01.09
ZD	+9 E	+9 E	+9 E	+9 E
ZT	04^h29^m 01.09	5^h38^m 01.09	18^h54^m 01.09	20^h03^m 01.09

4. Для рассчитанного судового времени предвычисляются координаты на каждый такой момент. По линии курса показывают моменты восхода и захода Солнца черным цветом в виде поперечных линий с короткой штриховкой под углом 45° в сторону темноты. У этих линий ставят условный знак восхода или захода Солнца и время.

5. На переход составляется таблица освещенности:

Дата	Солнце		Начало навигационных сумерек	Конец навигационных сумерек	Продолжительность дня
	восход	заход			
01.09.	5 ^h 38 ^m	18 ^h 54 ^m	04 ^h 29 ^m	20 ^h 03 ^m	13 ^h 16 ^m

5. МЕТОДИКА ПОДБОРА СВЕТИЛ ПО STAR FINDER ИЛИ ЗВЕЗДНОМУ ГЛОБУСУ, ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТА СУДНА АСТРОНОМИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

Подбор светил выполняют, руководствуясь следующими, *критериями*:

- следует подбирать наиболее яркие светила;
- разность азимутов для двух или четырех светил = 90°;
- оптимальное количество светил - три; с разностью азимутов ~ 120°;
- светила должны располагаться по всему горизонту, а не находится в одной его половине;
- диапазон высот светил 20°÷ 70°.

Порядок действий следующий:

Пример:

01.09.2002 планируется выполнение вечерних наблюдений для определения места судна. Полагаемые счислимые координаты судна на этот момент $Lat = 46^{\circ}00'N$; $Long = 130^{\circ}00'E$. Подобрать 3 светила для наблюдений.

Решение:

1. Выбираются из NA на 01 сентября 2002 экваториальные координаты планет:

	Venus	Mars	Jupiter	Saturn
SHA	158°	205°	230°	272°
RA	202°	155°	130°	88°
Dec	12°S	12°N	19°N	22°N

В Nautical Almanac приведены значения **SHA**, поэтому расчет прямого восхождения выполняется по формуле **RA = 360° – SHA**.

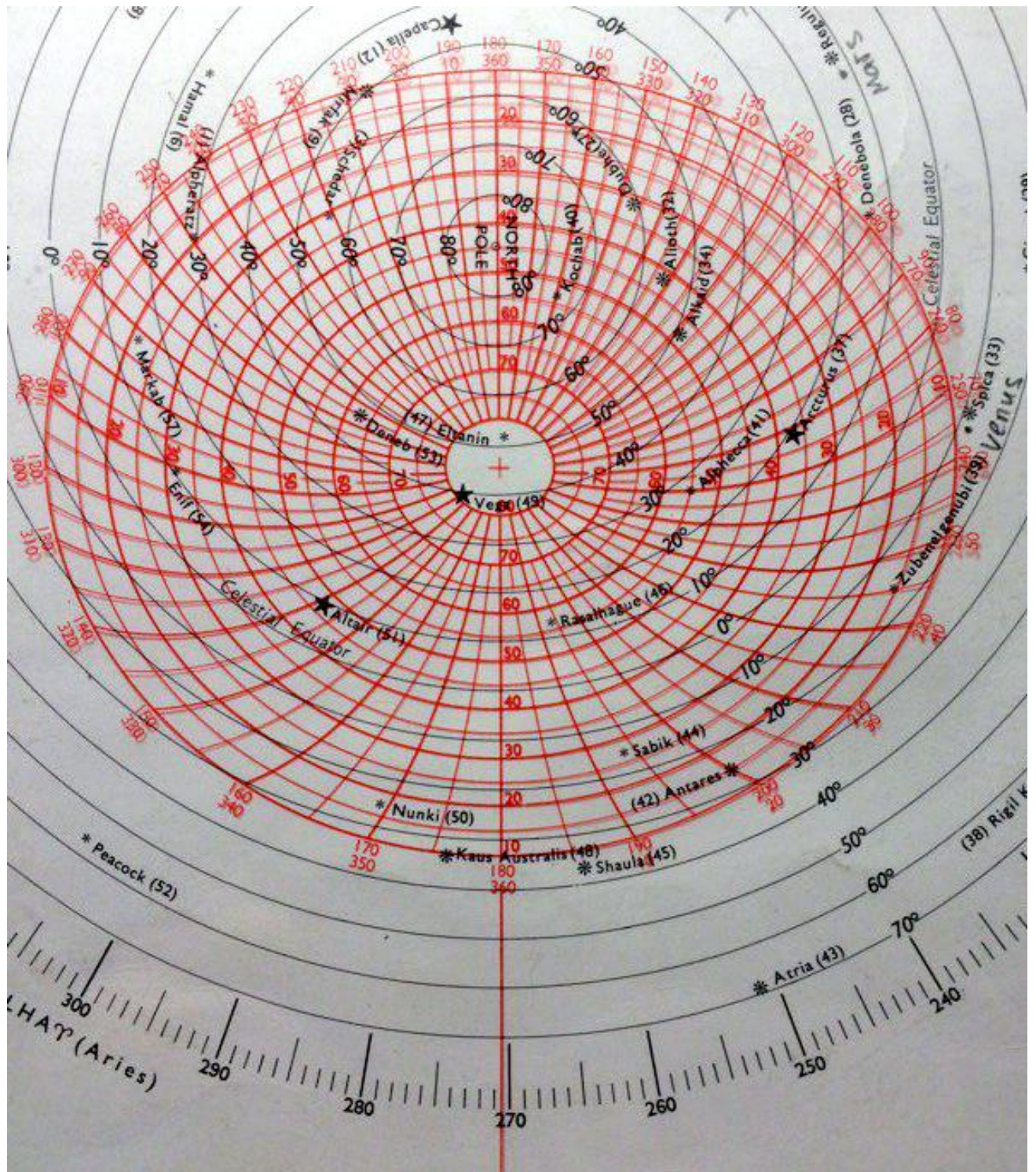
2. По координатам **RA**, **Dec** планеты наносятся на диск Star Finder (простым карандашом).

3. Для судового времени вечерних наблюдений (примерно за 20 минут до окончания вечерних навигационных сумерек) рассчитывается значение местного звездного времени **LHA_{Aries}**

ZT	19 ^h 40 ^m
ZD	-9
GMT	10 ^h 40 ^m
GHA	130°23,7'
Corr.	10°01,7'
GHA_γ	140°25,4'
Long	+130°00'
LHA_γ	≈ 270,4°

4. Выставляется Star Finder по **Lat = 46°N** и **LHA_γ = 270,4°**, для чего:

- ориентируется пластмассовый диск стороной по широте (для северной широты – в центре диска буква N);
- выбирается широтная прозрачная калька **Lat = 40°**, ближайшая (меньшая) к нашей широте **Lat = 46°N**;
- вращая прозрачную кальку вокруг оси мира (штифта), добиваются совпадения большой стрелки со значением **LHA_γ = 270,4°**.



5. Производится подбор светил по критериям, и определяются их координаты в горизонтной системе координат, для чего:

- значение азимута светила **Zn** снимается с внешней оцифрованной шкалы кальки, значение высоты **H** – со шкалы параллелей.

	Altair	Arcturus	Schedar
H	47°	37°	32°
Zn	142°	257°	40°

Во избежание затемнения светил облаками во время осуществления снятия высот светил секстаном, подбор светил необходимо осуществить в двух вариантах.

	Marcab	Resalhague	Dubhe
H	23°	56°	32°
Zn	92°	193°	326°

6. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТА СУДНА ПО “ОДНОВРЕМЕННЫМ” НАБЛЮДЕНИЯМ ВЫСОТ 3-Х СВЕТИЛ

1. Отыскиваются на небе подобранные с помощью Star Finder светила. Для этого, направляют пеленгатор компаса по компасному пеленгу (Азимуту) и, ориентировочно, на нужной высоте сначала отыскивают светило, а потом направляют на него трубу с алидадой и барабаном, установленными на “0”.

2. После отыскания светила измеряется его высота (ОС) и фиксируется время измерения (Тхр). После измерения высоты последнего светила записывается необходимая для обработки наблюдений информация: судовое время Тс, отсчет лага ОЛ, счислимые координаты φ_c и λ_c , истинный курс ИК, скорость судна V, температура воздуха и атмосферное давление.

3. Исходные данные заносятся в бланк вычислений. Расчет элементов высотных линий положений **Zn** (азимуты светил в круговом счете) и **p** – (переносы) производится в строгой последовательности на бланке.

Пример:

07.02.2002 в Тс=18ч21м судно находилось в точке с координатами $\varphi_c=32^{\circ}17,6'S$; $\lambda_c=53^{\circ}39,4'W$; скорость V=14уз; ИК=240°; высота глаза над уровнем моря e=14,2 м; поправка хронометра Uхр=-2м16с; поправка секстана i+s=+1,4'.

Определить место судна по наблюдениям трех светил

Время наблюдений	Отсчет секстана	Наименование, номер по NA
$T_{\text{хр}_1} = 10\text{ч}11\text{м}53\text{с}$	$OC_1 = 29^\circ 15,0'$	Formalhaut (56)
$T_{\text{хр}_2} = 10\text{ч}16\text{м}02\text{с}$	$OC_2 = 55^\circ 53,5'$	Canopus (17)
$T_{\text{хр}_3} = 10\text{ч}23\text{м}32\text{с}$	$OC_3 = 41^\circ 38,0'$	Betelgeuse (16)

Решение:

Решение задачи выполняется по стандартной схеме:

1. Рассчитываются экваториальные координаты светил **LHA , Dec** .
2. Рассчитываются горизонтные координаты светил **Zn , H** (решение параллактического треугольника).
3. Исправляются высоты светил и приводятся к одному зениту.
4. Определяются элементы ВЛП **Zn , p** .

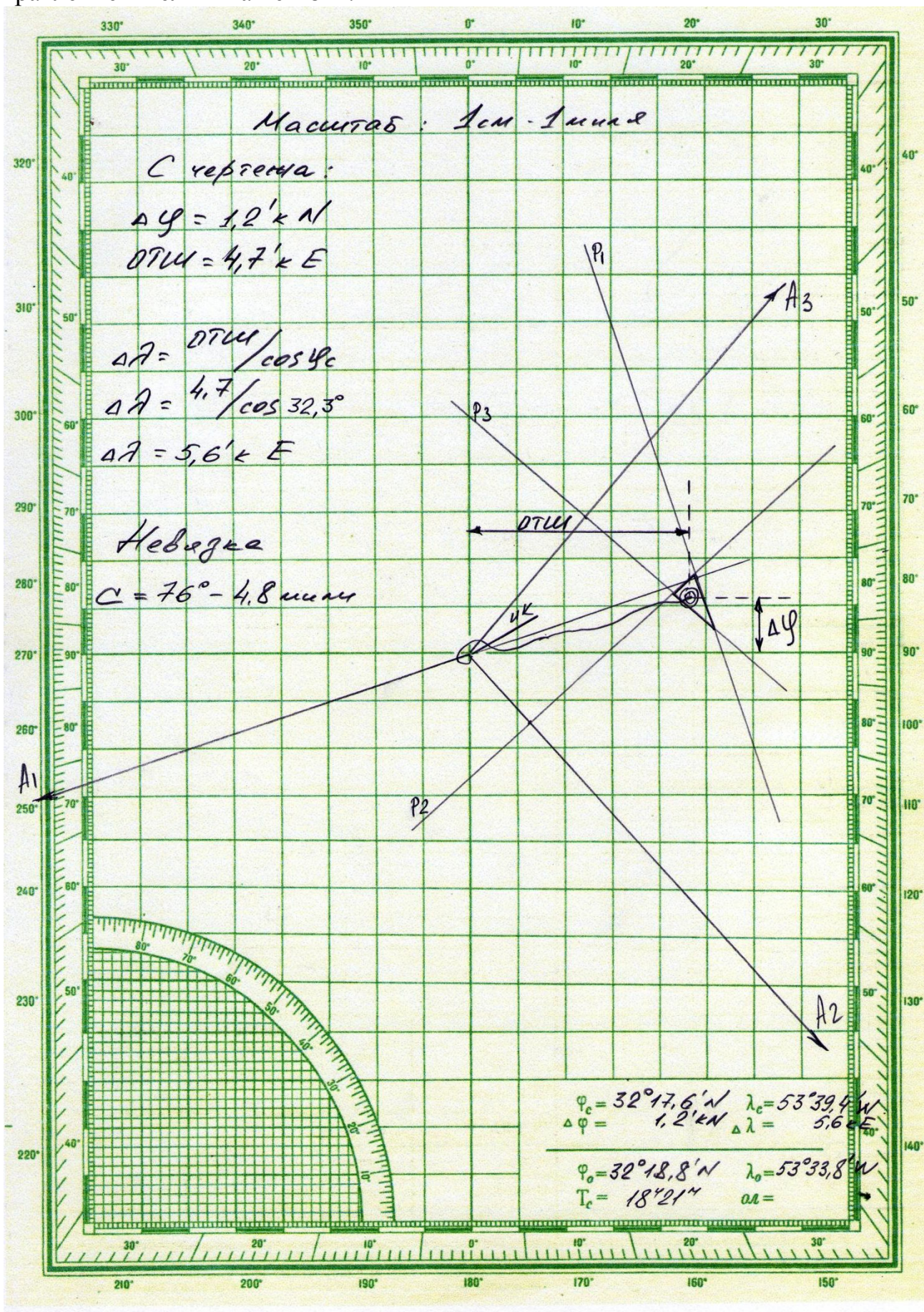
DATE	OT	GMT	POSITION	BODY	SEXTANT ALTITUDE	Time zone	u _{hr}
07.02	18 ^h 21 ^m		$\phi_c = 32^\circ 17.6'S$	Formalhaut	29°15,0'	Course 240°	e
	+4		$\lambda_c = 53^\circ 39.4'W$	Canopus	55°53,5'	Speed 14y3	t
07.02	22 ^h 21 ^m			Betelgeuse	41°38,0'	$i + S$	B

Body: Formalhaut				Body: Canopus				Body: Betelgeuse			
	h	GMT		GHA	Declination	h	GMT		GHA	Declination	
		m	s				m	s			
Naut. Almanac	10 ^h 41 ^m 53 ^s			107°50,7'		10 ^h 41 ^m 02 ^s			107°50,7'		
Increment		-2 ^m 16 ^c		2°24,6'		-2 ^m 16 ^c			5°19,9'		
SHA&Dec. of star or v-correction	22 ^h 09 ^m 37 ^c			15°34,1'	d=	22 ^h 41 ^m 46 ^c			271°10,7'	d=	
Sum=GHA at				125°49,4'	29°36,9'S				383°21,3'	7°24,4'N	
Assumed long.				-53°39,4'					-53°39,4'		
Sum=LHA				72°10,0"W					29°18,1'E		

Sextant altitude	29°15,0'	55°53,5'	41°38,0'
Sextant errors (i+s)	+1,4'	+1,4'	+1,4'
Refraction	-1,7'	-0,7'	-1,1'
DIP	-6,7'	-6,7'	-6,7'
Parallax in altitude			
Other corrections Δh_z	+2,9'	-0,4'	
Corrected sextant altitude (H _o)	29°10,9'	55°47,1'	41°31,6'

Tabulated Hc, d, and Z for LHA = "	Dec." "° (Contrary)	Hc	d	Z	Dec." "° (Contrary)	Hc	d	Z
d-correction (Table 5) for -								
Corrected sextant altitude (H _c)	29°10,9'	55°47,1'			41°31,6'			
Corrected tabulated altitude (H _c)	29°16,8'	55°45,2'			41°27,8'			
Intercept (away / towards)	-5,9'	+1,9'	Z _n =	251,6°	+3,8'	Z _n =	40,4°	

4. Графически определяются обсервованные координаты места судна, направление и величина невязки.



7. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТА СУДНА ПО “РАЗНОВРЕМЕННЫМ” НАБЛЮДЕНИЯМ ВЫСОТ СОЛНЦА

Астронавигационные определения места судна по одному небесному светилу (Солнцу), выполняемые со значительным промежутком времени между наблюдениями называются *разновременными*.

В расчетах элементов первой ВЛП используются счислимые координаты судна на момент первых наблюдений, а для второй ВЛП – координаты второй счислимой точки, соответствующей моменту вторых наблюдений.

Таким образом, каждая точка первой ВЛП за время $T_2 - T_1$ переместилась по тому же направлению и на то же расстояние, что и счислимая точка. Можно утверждать, что в момент T_2 место судна находится на пересечении второй ВЛП и перенесённой по счислению первой ВЛП. Перенесение по счислению первой ВЛП сводится к построению её от второй счислимой точки вместе со второй ВЛП.

Особенностью графических построений в задачах разновременных обсерваций является то, что построения выполняются при второй счислимой точке, расчет обсервованных координат проводится для второго счислимого места. В этом случае поправка обсервованных высот за приведение к одному зениту не проводится. Обсервацию получаем на момент вторых наблюдений.

Следует помнить, что точность обсервованного места падает с уменьшением угла пересечения ВЛП, поэтому при определении места судна по Солнцу используют его ВЛП, полученные с интервалом времени достаточным, чтобы его азимут изменился более, чем на 30° .

Пример:

15.03.2002 в $T_c=10^h47^m$ судно находилось в точке с координатами $\varphi c1=31^\circ18,0'N$; $\lambda c1=141^\circ27,3'W$. Наблюдали высоту нижнего края Солнца: $T_{xp1}=07^h49^m20^s$; $OC_1=47^\circ52,5'$.

В $T_c=13^h22^m$ судно находилось в точке с координатами $\varphi c2=30^\circ55,8'N$; $\lambda c2=142^\circ16,3'W$. Наблюдали высоту нижнего края Солнца: $T_{xp2}=10^h34^m04^s$; $OC_2=55^\circ16,0'$.

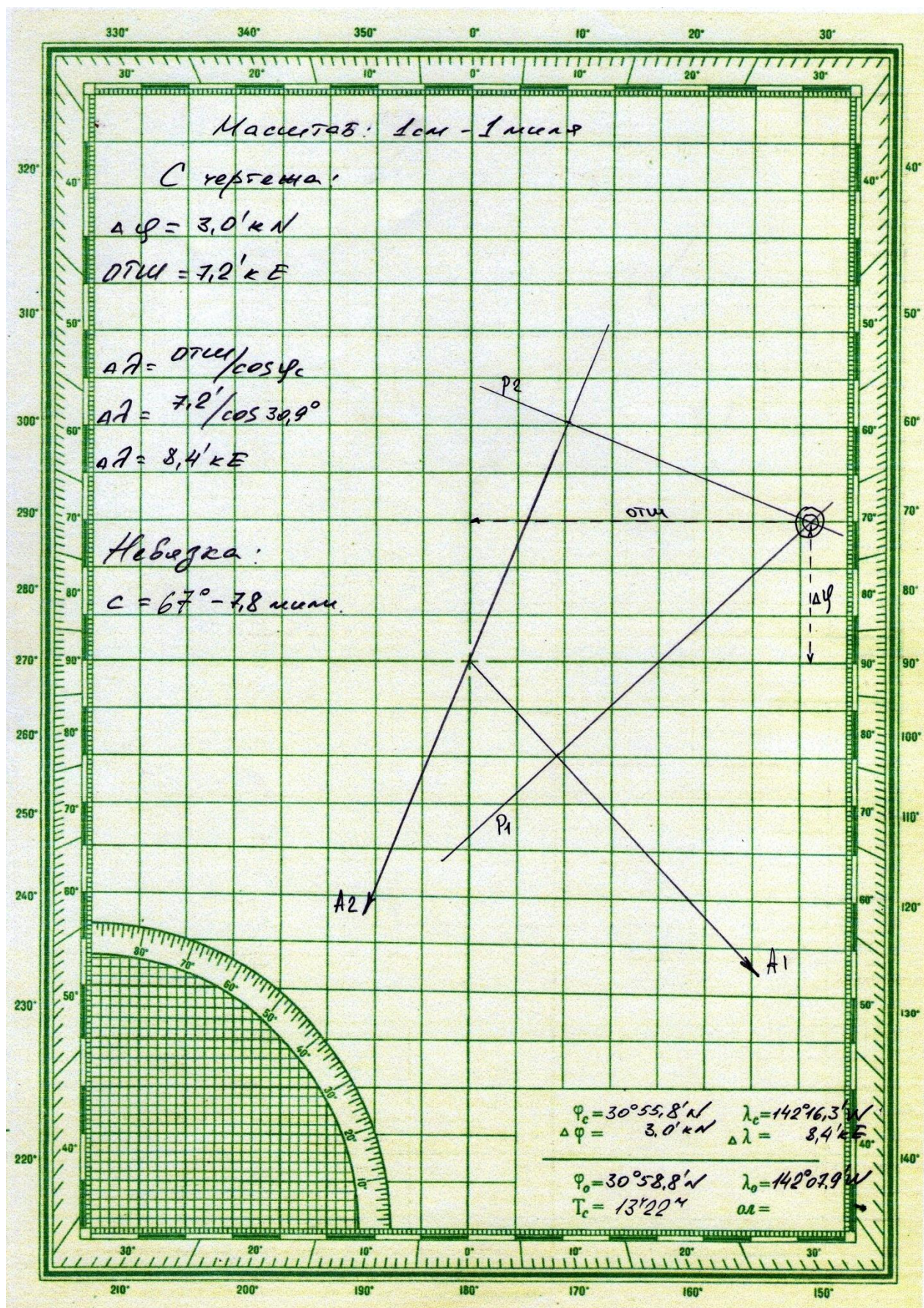
Прочие условия: высота глаза над уровнем моря $e=14,5m$; поправка хронометра $U_{xp}=-2^m30^s$; поправка секстана $i+s=+2,1'$.

Рассчитать обсервованные координаты судна графоаналитическим методом по разновременным наблюдениям Солнца.

Решение:

Решение задачи выполняется по стандартной схеме:

1. Рассчитываются экваториальные координаты Солнца **LHA, Dec**.
2. Рассчитываются горизонтные координаты Солнца **Zn, H** (решение параллактического треугольника).
3. Исправляются высоты Солнца.
4. Определяются элементы ВЛП **Zn, p**.



8. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОПРАВКИ ГИРОКОМПАСА МЕТОДОМ МОМЕНТОВ

Метод моментов является основным и наиболее точным астрономическим способом определения ΔK .

Для определения поправки компаса необходимо:

- взять пеленг на светило при установившемся курсе с точностью до $\pm 0,1^\circ$ и заметить момент по хронометру с точностью до 5 с;
- заметить и записать судовое время (T_c), отсчет лага (ол) и компасный курс (КК);
- снять с карты счислимые координаты (φ_c, λ_c) с точностью до 1';
- вычислить истинный пеленг (ИП) светила;
- вычислить поправку компаса (ΔK) по формуле $\Delta K = \text{ИП} - \text{КП}$.

Пример:

01.09.02 г. $T_c = 20^{\text{ч}}38^{\text{м}}$, ол=41,2, КК=143,0°, $\varphi_c = 59^\circ 14,0' \text{ N}$, $\lambda_c = 20^\circ 50,0' \text{ E}$. Измерили серию пеленгов на α Волопаса: средний КП=274,8°, среднее $T_{\text{хр}} = 7^{\text{ч}}32^{\text{м}}06^{\text{с}}$, $U_{\text{хр}} = +6^{\text{м}} 20^{\text{с}}$.

Определить поправку компаса.

Решение:

Решение задачи выполняется по стандартной схеме:

1. Вычисляются время и дата на Гринвиче, рассчитываются по НА экваториальные координаты α Волопаса.
2. Вычисляется Азимут светила по формуле: $\text{tg} A = \frac{\sin t}{\text{tg} \delta \cos \varphi - \sin \varphi \cos t}$
3. Полученный полукруговой азимут переводится в круговой (истинный пеленг) и рассчитывается поправка компаса по формуле: $\Delta K = \text{ИП} - \text{КП}$

9. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОПРАВКИ ГИРОКОМПАСА ПО ПОЛЯРНОЙ ЗВЕЗДЕ

Определение поправки компаса по Полярной звезде является частным случаем и может быть выполнено лишь в северном полушарии.

Компасный пеленг Полярной звезды сравнивается с ее азимутом, рассчитанным по НА.

Пример:

02.09.02 г. Тс=2ч37м, ол=69,1, находясь в точке с координатами $\varphi_c = 43^\circ 59,0' \text{ N}$, $\lambda_c = 29^\circ 16,0' \text{ E}$, измерили компасный пеленг Полярной звезды КП=358,1°. Определить поправку компаса.

Решение:

Решение задачи выполняется по стандартной схеме:

1. Рассчитывается по НА звездное время (местный часовой угол т. Овна **LHA γ**)

2. Из таблицы “Polaris” по широте **Lat** $\approx 44^\circ$ и звездному времени **LHA γ** $\approx 19,5^\circ$, используя двойную интерполяцию, выбирается азимут (ИП) Полярной звезды **Zn** = 0,2°.

В НА азимуты приведены в круговом счете.

3. Рассчитывается поправка компаса по формуле: $\Delta K = \text{ИП} - \text{КП}$

Варианты заданий расчетно-графического задания

*В задачах определить место судна по “одновременным”
наблюдениям трех светил*

№	Дата Тс, ол	φ_c λ_c	ИК, ° V, уз	Светило или его КП(ΔК)	T_{xp} ч м с	ОС ° ′	$U_{xp},^{mc}$ $i+s, 'e, m$
1	1/09 04.46 44,5	34 19.6 N 25 27.6 W	210 21	β Ориона α Лебеда Юпитер	7 05 50 7 12 20 7 16 25	41 34,5 14 42,0 24 43,5	-30 10 -3,1 12,7
2	16/03 18.42 75,1	59 59.5 N 43 41.2 E	30 18	Марс α М.Пса α Лебеда	3 34 03 3 36 55 3 40 42	31 19,5 32 50,5 19 41,0	+1 37 -1,6 17,8
3	14/03 18.18 12,7	8 47.3 N 14 51.6 W	154 16	Венера α Б.Пса β Близнецов	7 11 42 7 15 28 7 20 11	13 50,5 60 16,0 56 14,5	-2 01 +0,8 18,0
4	8/02 17.21 89,4	49 18.8 N 28 42.4 E	238 19	Юпитер Марс α Лиры	3 08 43 3 17 32 3 20 15	35 40,5 42 31,0 13 36,0	+1 09 +1,2 14,1
5	6/02 06.42 78,5	12 47.2 N 36 19.6 W	300 28	α Скорпиона α Лиры α Льва	8 32 31 8 35 54 8 39 48	47 00,0 39 22,5 13 53,0	+2 39 -3,1 16,7
6	23/11 20.42 31,9	59 54.3 S 17 33.5 E	204 18	α Б.Пса α Центавра α Ю.Рыбы	7 35 52 7 40 03 7 44 36	16 17,5 32 15,0 52 44,5	+2 13 -0,6 5,4
7	2/09 06.09 23,8	28 42.1 S 33 41.2 W	29 22	α Б.Пса α Эридана α Тельца	8 11 57 8 16 11 8 20 55	58 56,0 46 53,5 44 49,0	-2 31 +3,2 11,5
8	3/09 19.13 15,7	54 36.8 N 29 18.7 E	150 19	α Орла α Волопаса α Возничего	5 20 04 5 25 23 5 28 38	39 30,0 34 06,5 11 21,0	-6 50 +1,4 16,7
9	14/03 05.42 92,4	13 47.2 S 34 18.6 W	346 20	α Волопаса α Орла α Центавра	7 53 41 7 57 30 8 01 53	40 15,5 40 19,5 36 57,0	-15 10 -1,8 12,9
10	16/03 18.35 47,1	2 56.3 N 12 42.3 E	175 17	Венера Юпитер α Б.Пса	5 33 58 5 37 14 5 41 39	10 00,0 68 50,5 68 30,0	+1 12 +7,8 11,5

№	Дата Тс ОЛ	φ_c λ_c	ИК,° V,уз	СВЕТИЛО или КП(ΔК) светила	T_{xp} ч м с	ОС ° '	U_{xp} м с $i+s,$ e, м
11	1/09 04.21 15,6	54 19.6 N 25 27.6 W	210 21	Юпитер α Лиры α Тельца	6 43 27 6 48 46 6 51 25	20 50,5 12 45,0 49 33,0	-30 10 -3,1 12,7
12	8/02 18.18 61,9	29 59.5 N 43 41.2 E	30 18	α Б.Пса α Возничего Марс	3 07 59 3 11 37 3 16 44	22 01,5 62 45,0 46 58,5	+1 37 -1,6 17,8
13	14/03 05.42 98,3	58 47.3 N 14 51.6 W	154 16	α Лиры α Волопаса α Возничего	6 40 48 6 44 12 6 48 51	65 20,5 39 40,5 14 55,0	-2 01 +0,8 18,0
14	23/11 17.18 36,2	29 18.8 N 28 42.4 E	238 19	α Лиры α Ю.Рыбы α Персея	3 12 34 3 17 05 3 20 39	55 44,5 26 56,0 22 21,0	+1 09 +1,2 14,1
15	6/02 06.46 27,5	32 47.2 N 36 19.6 W	300 28	α Скорпиона α Лиры α Льва	8 36 02 8 39 58 8 43 33	28 42,0 50 51,5 15 26,0	+2 39 -3,1 16,7
16	3/09 17.38 16,1	29 54.3 S 17 33.5 E	204 18	Венера α Орла α Центавра	4 36 01 4 40 13 4 44 38	44 01,5 30 41,0 52 35,0	+2 13 -0,6 5,4
17	21/11 07.13 19,3	48 42.1 N 33 41.2 W	29 22	Сатурн Венера α Лиры	9 12 13 9 15 49 9 21 19	25 18,5 18 23,0 15 44,5	-2 31 +3,2 11,5
18	16/03 18.18 33,7	54 36.8 N 29 18.7 E	150 19	Марс α М.Пса α Лебедя	4 20 36 4 25 04 4 28 45	35 50,0 36 11,5 16 00,0	-6 50 +1,4 16,7
19	1/09 06.09 76,9	33 47.2 S 34 18.6 W	346 20	Сатурн α Арго α Ю.Рыбы	8 24 24 8 28 46 8 34 00	31 24,5 63 17,0 18 56,0	-15 10 -1,8 12,9
20	8/02 18.18 92,1	22 56.3 N 12 42.3 E	175 17	α Б.Пса α Возничего Марс	5 08 29 5 12 24 5 17 02	25 00,0 56 52,5 50 28,5	+1 12 +7,8 11,5

№	Дата Тс ОЛ	φ_c λ_c	ИК, ^о V,уз	Светило или КП(ΔК) светила	T_{xp} ч м с	ОС ° '	$U_{xp}^{мс}$ $i+s,$ e, м
21	14/03 18.21 15,2	44 19.6 S 25 27.6 W	210 21	α Центавра α М.Пса Марс	8 43 14 8 48 25 8 51 36	23 01,0 36 23,5 12 24,0	-30 10 -3,1 12,7
22	8/02 19.42 28,5	39 59.5 S 43 41.2 E	30 18	α Б.Пса α Арго Марс	4 34 03 4 36 50 4 40 33	55 13,5 69 23,0 19 16,5	+1 37 -1,6 17,8
23	21/11 05.42 57,6	18 47.3 N 14 51.6 W	154 16	Венера α Б.Пса α Возничего	6 40 15 6 44 21 6 48 41	20 48,0 33 49,5 28 55,5	-2 01 +0,8 18,0
24	3/09 17.42 62,7	59 18.8 S 28 42.4 E	238 19	Венера α Арго α Орла	3 34 22 3 41 08 3 45 28	34 30,0 24 32,5 11 17,0	+1 09 +1,2 14,1
25	14/03 06.09 78,2	22 47.2 S 36 19.6 W	300 28	α Волопаса α Орла α Центавра	8 06 44 8 11 08 8 16 12	30 18,0 40 44,5 43 03,5	+2 39 -3,1 16,7
26	8/02 18.09 22,9	19 54.3 N 17 33.5 E	204 18	Марс α Б.Пса α Возничего	5 07 02 5 11 30 5 16 07	49 05,0 31 27,5 57 39,0	+2 13 -0,6 5,4
27	21/11 04.42 95,9	38 42.1 S 33 41.2 W	29 22	α Ориона α Арго Венера	6 37 55 6 41 08 6 44 43	32 55,0 65 06,5 14 50,0	-2 31 +3,2 11,5
28	3/09 17.38 55,1	44 36.8 S 29 18.7 E	150 19	Венера α Эридана α Орла	3 45 04 3 49 23 3 53 05	41 41,5 18 11,5 20 43,5	-6 50 +1,4 16,7
29	14/03 06.10 10,6	23 47.2 N 34 18.6 W	346 20	α Лиры α Волопаса α Скорпиона	8 24 47 8 28 31 8 33 36	67 57,0 46 27,5 37 53,0	-15 10 -1,8 12,9
30	8/02 18.46 88,0	12 56.3 S 12 42.3 E	175 17	Юпитер Марс α Арго	5 37 05 5 41 25 5 44 58	35 57,5 43 09,0 39 58,5	+1 12 +7,8 11,5

В задачах определить obserвованные координаты места судна по «разновременным» наблюдениям Солнца.

№	Дата	$\frac{T_c}{OL}$	$\begin{matrix} \varphi_c \\ \lambda_c \end{matrix}$	Солнце	$T_{xp}^{чмс}$	OC ° ' "	$\begin{matrix} U_{xp, MC} \\ i+s, ' \\ e, M \end{matrix}$
1	1/09	$\frac{14.09}{54,3}$ $\frac{16.42}{80,0}$	$\begin{matrix} 69\ 43,7\ N \\ 176\ 48,3\ W \\ 70\ 02,4\ N \\ 177\ 30,1\ W \end{matrix}$		$\begin{matrix} 2\ 13\ 22 \\ 4\ 46\ 15 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 24\ 36,5 \\ 13\ 37,0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} -4\ 10 \\ +2,3 \\ 15,3 \end{matrix}$
2	14/03	$\frac{14.35}{12,3}$ $\frac{17.38}{70,0}$	$\begin{matrix} 49\ 38,4\ S \\ 91\ 27,6\ W \\ 49\ 07,1\ S \\ 92\ 39,0\ W \end{matrix}$		$\begin{matrix} 8\ 33\ 08 \\ 11\ 35\ 55 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 34\ 33,5 \\ 8\ 56,0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +2\ 14 \\ -1,6 \\ 12,7 \end{matrix}$
3	8/02	$\frac{10.45}{27,1}$ $\frac{13.42}{76,2}$	$\begin{matrix} 43\ 52,5\ N \\ 138\ 17,6\ E \\ 43\ 29,8\ N \\ 137\ 15,9\ E \end{matrix}$		$\begin{matrix} 1\ 33\ 43 \\ 4\ 31\ 20 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 29\ 02,5 \\ 27\ 46,0 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +11\ 21 \\ -3,5 \\ 14,0 \end{matrix}$
4	22/11	$\frac{13.35}{24,0}$ $\frac{16.09}{69,2}$	$\begin{matrix} 44\ 37,6\ S \\ 52\ 15,0\ W \\ 45\ 23,2\ S \\ 52\ 28,7\ W \end{matrix}$		$\begin{matrix} 4\ 28\ 43 \\ 7\ 02\ 56 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 60\ 53,0 \\ 36\ 38,5 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +6\ 25 \\ +2,5 \\ 17,5 \end{matrix}$
5	1/09	$\frac{13.09}{63,6}$ $\frac{16.35}{19,0}$	$\begin{matrix} 61\ 22,4\ N \\ 59\ 17,5\ W \\ 60\ 46,8\ N \\ 57\ 55,7\ W \end{matrix}$		$\begin{matrix} 5\ 39\ 24 \\ 9\ 05\ 15 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 35\ 38,0 \\ 16\ 46,5 \end{matrix}$	$\begin{matrix} -30\ 10 \\ -3,1 \\ 12,7 \end{matrix}$
6	15/03	$\frac{08.18}{55,4}$ $\frac{11.09}{00,7}$	$\begin{matrix} 50\ 24,5\ N \\ 146\ 50,0\ E \\ 49\ 47,9\ N \\ 147\ 36,2\ E \end{matrix}$		$\begin{matrix} 10\ 16\ 38 \\ 01\ 07\ 50 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 16\ 40,0 \\ 36\ 12,5 \end{matrix}$	$\begin{matrix} +1\ 37 \\ -1,6 \\ 17,8 \end{matrix}$

№	Дата	$\frac{T_c}{O_L}$	Φ_c λ_c	Солнце	$T_{xp}^{чмс}$	ОС °	$U_{xp}^{мс}$ $i+s,$ $e, м$
7	7/02	<u>09.42</u> 85,6 <u>14.09</u> 23,7	31 02,5 S 14 51,6 E 30 33,4 S 14 18,3 E		08 44 12 01 11 28	52 11,5 60 30,0	-2 01 +0,8 18,0
8	22/11	<u>14.10</u> 10,5 <u>17.46</u> 78,5	49 30,0 S 89 27,5 W 48 41,9 S 90 40,9 W		08 08 38 11 45 13	49 10,5 15 55,0	+1 09 +1,2 14,1
9	2/09	<u>10.36</u> 12,0 <u>13.38</u> 69,0	29 47,0 S 59 24,5 E 29 58,2 S 58 18,0 E		06 33 05 09 35 50	47 24,0 46 34,5	+2 39 -3,1 16,7
10	15/03	<u>08.35</u> 42,5 <u>11.39</u> 99,5	35 20,5 S 58 37,0 E 35 20,5 S 57 30,0 E		04 33 04 07 36 33	29 46,5 55 56,0	+2 13 -0,6 5,4
11	7/02	<u>13.09</u> 50,8 <u>15.47</u> 87,9	53 00,1 S 64 55,2 W 53 04,6 S 65 48,7 W		05 11 54 07 49 22	51 55,5 37 15,5	-2 31 +3,2 11,5
12	22/11	<u>10.10</u> 83,5 <u>13.09</u> 37,5	61 15,5 S 72 38,4 W 60 42,5 S 71 17,3 W		03 08 43 06 08 05	46 38,0 46 18,5	+1 09 +1,2 14,1
13	2/09	<u>11.38</u> 24,7 <u>13.46</u> 54,7	29 45,1 N 121 04,8 W 29 26,8 N 120 35,3 W		07 34 13 10 42 00	67 41,0 46 10,5	+4 11 -2,7 20,0
14	15/03	<u>08.36</u> 39,5 <u>12.09</u> 89,6	39 47,5 S 165 32,7 E 39 10,3 S 165 49,2 E		09 42 08 01 15 39	29 40,5 53 29,0	-6 23 +3,5 19,5

№	Дата	$\frac{T_c}{O_L}$	φC λC	Солнце	ТхрЧ М С	ОС ° '	$U_{xp}, M C$ $i+s, '$ e, m
15	7/02	<u>10.36</u> <u>52,3</u> <u>13.09</u> <u>92,3</u>	20 44,4 N 112 11,2 E 20 05,0 N 112 07,5 E		03 33 09 06 06 37	50 32,0 49 25,5	+2 45 -4.2 11.5
16	22/11	<u>11.10</u> <u>18,5</u> <u>13.18</u> <u>54,5</u>	8 31,0 N 109 17,0 E 9 05,8 N 109 26,4 E		04 15 01 06 23 32	61 20,0 50 35,5	-5 20 +2.4 16.0
17	2/09	<u>10.22</u> <u>14,6</u> <u>13.42</u> <u>64,2</u>	53 27,6 N 43 47,5 W 53 01,3 N 45 03,6 W		01 18 38 04 38 55	41 05,0 40 43,5	+3 10 -1.5 18.5
18	15/03	<u>11.09</u> <u>12,2</u> <u>14.22</u> <u>67,6</u>	26 45,5 N 149 27,4 E 26 04,8 N 148 41,9 E		01 19 44 04 32 15	57 42,0 48 26,5	-10 22 +4.6 16.0
19	7/02	<u>08.47</u> <u>80,8</u> <u>12.35</u> <u>29,8</u>	48 42,5 S 151 28,7 E 48 03,4 S 150 39,3 E		10 41 14 02 29 36	37 45,5 57 20,0	+5 35 -2.7 8.5
20	22/11	<u>14.18</u> <u>21,4</u> <u>17.22</u> <u>77,5</u>	54 27,3 S 162 18,4 W 53 49,8 S 163 29,6 W		01 22 43 04 26 06	44 19,5 19 20,0	-4 20 +3.2 10.0
21	21/11	<u>07.22</u> <u>18,2</u> <u>10.47</u> <u>75,4</u>	35 18,2 S 92 46,5 W 34 25,6 S 93 13,8 W		01 16 36 04 41 40	28 52,0 68 55,5	+5 12 -3.3 15.0
22	15/03	<u>07.42</u> <u>57,6</u> <u>11.09</u> <u>18,7</u>	56 32,5 N 18 28,2 E 55 43,1 N 17 11,3 E		06 50 04 10 17 12	12 50,5 31 40,0	-7 50 +2.6 19.5

№	Дата	$\frac{T_c}{O_L}$	Φ_c λ_c	Солнце	$T_{xp}^{чмс}$	OC ° ' "	$U_{xp}^{мс}$ $i+s,$ $e, м$
23	7/02	$\frac{10.36}{96,9}$ $\frac{13.10}{35,8}$	56 40,5 S 62 31,3 E 57 02,5 S 63 24,8 E		06 31 26 09 05 19	45 52,5 46 40,0	+4 25 -1.8 14.2
24	1/09	$\frac{14.09}{63,6}$ $\frac{17.35}{19,0}$	63 22,4 N 59 17,5 W 63 46,8 N 57 55,7 W		6 39 24 10 05 15	30 24,5 9 32,0	-30 10 -3,1 12,7
25	15/03	$\frac{08.18}{55,4}$ $\frac{11.09}{00,7}$	53 24,5 N 146 50,0 E 52 47,9 N 147 36,2 E		10 16 38 01 07 50	15 22,5 33 31,0	+1 37 -1,6 17,8
26	7/02	$\frac{09.42}{85,6}$ $\frac{12.09}{23,7}$	33 02,5 S 14 51,6 E 32 33,4 S 14 18,3 E		08 44 12 11 11 28	51 35,5 73 05,0	-2 01 +0,8 18,0
27	22/11	$\frac{14.10}{10,5}$ $\frac{17.46}{78,5}$	49 30,0 S 89 17,5 W 48 41,9 S 90 30,9 W		08 08 38 11 45 13	49 10,5 15 44,0	+1 09 +1,2 14,1
28	2/09	$\frac{10.36}{12,0}$ $\frac{13.38}{69,0}$	29 27,0 S 59 34,5 E 29 38,2 S 58 28,0 E		06 33 05 09 35 50	47 40,5 46 50,0	+2 39 -3,1 16,7
29	2/09	$\frac{11.38}{24,7}$ $\frac{13.46}{54,7}$	29 25,1 N 121 24,8 W 29 06,8 N 120 55,3 W		07 34 13 10 42 00	67 57,5 46 33,0	+4 11 -2.7 20.0
30	15/03	$\frac{08.36}{39,5}$ $\frac{12.09}{89,6}$	38 47,5 S 166 32,7 E 38 10,3 S 166 49,2 E		09 42 08 01 15 39	30 47,0 54 28,5	-6 23 +3.5 19.5

**В задачах вычислить поправку компаса
методом моментов**

№	Дата	T_c ол	КК	φ_c λ_c	Светило	ср КП	$ср T_{кр}$ $U_{кр}$
1	2	3	4	5	6	7	8
1	2/IX	7 ^h 18 ^m 29,3	134°	48°21' S 150 12 W	Солнце	72,0°	5 ^h 20 ^m 45 ^c -2 ^m 31 ^c
2	15/III	9 36 39,5	318	39 48 S 166 33 E	Солнце	50,0	10 32 12 +3 04
3	16/III	11 13 42,1	305	49 27 S 121 18 E	Солнце	20,0	3 07 44 +5 31
4	14/III	17 45 71,2	90	49 54 N 149 50 W	Солнце	262,1	3 48 22 -2 09
5	21/XI	17 45 83,2	12	31 37 S 50 12 W	Солнце	257,7	8 51 48 -5 31
6	15/III	17 ^h 13 ^m 96,5	310°	36°26' N 21°54' E	Солнце	265,0	4 22 49 -9 23
7	22/XI	17 ^h 09 ^m 52,8	94	6 27 S 88 21 E	Солнце	254,1°	11 ^h 12 ^m 57 ^c -3 41
8	2/IX	17 22 73,1	237	31 24 N 50 18 W	Солнце	266,4	8 04 48 +16 31
9	23/XI	15 49 81,3	38	21 05 N 62 07 E	Солнце	241,5	11 47 49 -1 37
10	6/II	7 22 52,3	67	46 38 S 3 21 W	Солнце	88,3	7 21 39 -0 15
11	23/XI	6 22 47,4	306	50 04 S 121 15 E	Солнце	92,8	10 19 47 +1 32
12	7/II	6 46 30,5	45	54 40 S 170 20 E	Солнце	91,6	7 52 54 -6 41
13	21/XI	17 36 74,3	119°	48°04 S 149 58 W	Солнце	255,0	3 33 36 +1 42
14	1/IX	16 36 12,8	212	49 07 N 139 56 W	Солнце	258,1	1 38 07 -2 43
15	23/XI	5 45 75,0	300	59 30 S 134 10 E	Солнце	99,3	8 46 01 +0 08
16	15/ III	16 49 17,4	32	24 18 S 41 23 W	Солнце	271,8	7 37 52 +8 21
17	14/ III	17 36 43,8	264	57 12 N 15 29 W	Солнце	262,3	6 29 04 +6 12
18	3/ IX	8 49 31,2	275	43 12 S 108 43 E	Солнце	50,0	1 49 19 -3 05
19	7/II	10 09 73,4	44	52 30 S 136 27 W	Солнце	45,1	7 14 40 -5 31
20	21/XI	15 36 27,7	18	31 25 N 179 58 W	Солнце	235,0	3 29 22 +5 47
21	2/IX	9 49 37,2	315	49 05 S 151 30 E	Солнце	35,8	11 49 48 -3 41
22	2/IX	16 09 15,7	262	28 37 N 49 51 W	Солнце	260,8	7 11 58 -2 43
23	8/II	7 ^h 49 ^m 14,0	198°	26°13' S 158°16'E	Солнце	100,3	8 55 09 -8 51
24	22/XI	14 18 14,9	281	41 27 N 33 56 W	Солнце	211,9	4 14 36 +3 41
25	1/IX	16 09 31,6	112	48 52 S 165 17 W	Солнце	310,0	3 10 20 -1 08
26	22/XI	16 ^h 09 ^m 47,2	130°	44°05' N 132 10 W	Солнце	237,5°	1 ^h 05 ^m 12 ^c +3 58

*В задачах вычислить поправку компаса
по Полярной звезде*

№	Дата	T_c	ол	$\varphi_c(N)$	λ_c	КП
1	2	3	4	5	6	7
1	6.02	18 ^h 02 ^m	30,6	36°17'	32°17' E	0,9°
2	7.02	19 15	18,4	29 18	51 06 W	358,1
3	8.02	19 03	22,9	20 45	63 52 W	359,6
4	13.03	22 14	51,6	60 40	111 48 W	1,3
5	16.03	23 20	67,0	12 51	90 24 E	357,2
6	15.03	21 21	30,4	35 00	13 09 E	3,4
7	6.02	18 36	29,8	58 34	5 41 E	0,8
8	7.02	1 37	17,6	65 12	124 18 W	358,0
9	8.02	20 45	01,2	34 29	28 07 E	357,9
10	21.11	2 44	12,8	10 58	0 12 W	2,1
11	1.09	19 59	11,0	45 10	126 46 W	359,2
12	2.09	18 58	45,9	15 26	52 30 E	1,6
13	3.09	4 15	32,7	30 20	17 25 W	2,0
14	1.09	20 37	68,9	48 11	138 11 E	0,2
15	2.09	0 45	13,2	25 02	70 19 W	357,8
16	20.11	22 03	25,5	20 13	80 00 W	359,0
17	21.11	21 59	30,0	58 56	3 53 E	358,5
18	22.11	19 20	41,8	19 44	42 34 E	1,3
19	14.03	22 44	14,5	27 39	91 06 W	359,7
20	15.03	3 36	27,1	13 35	72 13 E	358,8
21	13.03	20 02	12,0	17 08	109 28 W	0,5
22	16.03	2 14	40,8	11 50	50 41 E	2,1
23	6.02	18 44	51,2	47 22	152 01 W	359,9
24	7.02	5 37	63,8	49 14	136 30 E	0,6
25	8.02	3 15	36,6	32 32	35 19 W	1,1
26	22.11	1 03	20,0	16 08	48 22 E	358,2
27	2.09	21 58	19,8	50 13	160 07 W	358,6
28	3.09	3 20	29,5	10 48	78 34 E	0,7
29	21.11	19 02	14,2	18 23	99 00 W	357,0
30	23.11	0 14	40,3	39 17	25 53 E	1,0

Соответствие нумерации звезд в астрономических ежегодниках

MAE			Nautical Almanac		
№	Собственное имя	Наименование	№	Name	Constellation
1	2	3	4	5	6
1	Альферас	α Андромеды	1	Alpheratz	α Andromedæ
5	Анкаа	α Феникса	2	Ankaa	α Phoenicis
6	Шедар	α Кассиопеи	3	Schedar	α Cassiopeiæ
7	Дифда	β Кита	4	Diphda	β Ceti
11	Ахернар	α Эридана	5	Achernar	α Eridani
16	Хамаль	α Овна	6	Hamal	α Arietis
17	Акамар	θ Эридана	7	Acamar	θ Eridani
18	Менкар	α Кита	8	Menkar	α Ceti
20	Мирфак	α Персея	9	Mirfak	α Persei
24	Альдебаран	α Тельца	10	Aldebaran	α Tauri
27	Ригель	β Ориона	11	Rigel	β Orionis
28	Капелла	α Возничего	12	Capella	α Aurigæ
29	Беллятрикс	γ Ориона	13	Bellatrix	γ Orionis
30	Нат	β Тельца	14	Elnath	β Tauri
35	Альнилам	ϵ Ориона	15	Alnilam	ϵ Orionis
40	Бетельгейзе	α Ориона	16	Betelgeuse	α Orionis
44	Канопус	α Арго	17	Canopus	α Carinæ
46	Сириус	α Большого Пса	18	Sirius	α Canis Majoris
48	Адхара	ϵ Большого Пса	19	Adhara	ϵ Canis Majoris
55	Процион	α Малого Пса	20	Procyon	α Canis Minoris
56	Поллукс	β Близнецов	21	Pollux	β Geminorum
60	Авиор	ϵ Арго	22	Avior	ϵ Carinæ
62	Сухаиль	λ Арго	23	Suhail	λ Velorum
63	Миаплацидус	β Арго	24	Miaplacidus	β Carinæ
65	Альфард	α Гидры	25	Alphard	α Hydræ
67	Регул	α Льва	26	Regulus	α Leonis
72	Дубхе	α Б. Медведицы	27	Dubhe	α Ursæ Majoris
74	Денебола	β Льва	28	Denebola	β Leonis
79	Гьенах	γ Ворона	29	Gienah	γ Corvi
80	Акрукс	α Ю.Креста	30	Acrux	α Crucis
81	Гакрус	γ Ю.Креста	31	Gacrux	γ Crucis
87	Алиот	ϵ Б. Медведицы	32	Alioth	ϵ Ursæ Majoris
92	Спика	α Девы	33	Spica	α Virginis
94	Бенетнаш	η Б. Медведицы	34	Alkaid	η Ursæ Majoris
97	Хадар	β Центавра	35	Hadar	β Centauri
98	Менкент	θ Центавра	36	Menkent	θ Centauri
99	Арктур	α Волопаса	37	Arcturus	α Bootis
102	Ригил-Кент	α Центавра	38	Rigil Kentaurus	α Centauri
105	Цубен-Ельгенуби	α Весов	39	Zubenelgenubi	α Libræ
106	Кохаб	β М. Медведицы	40	Kochab	β Ursæ Minoris
111	Альфакка	α Сев. Короны	41	Alphecca	α Coronæ Borealis
117	Антарес	α Скорпиона	42	Antares	α Scorpii
122	Атриа	α Ю.Треугольника	43	Atria	α Trianguli Australis
125	Сабик	η Змееносца	44	Sabik	η Ophiuchi

Приложение 2 (продолжение)

1	2	3	4	5	6
129	Жаула	λ Скорпиона	45	Shaula	λ Scorpii
130	Расальхагуэ	α Змееносца	46	Rasalhague	α Ophiuchi
134	Эльтанин	γ Дракона	47	Eltanin	γ Draconis
137	Каус Астралис	ε Стрельца	48	Kaus Australis	ε Sagittarii
139	Вега	α Лиры	49	Vega	α Lyræ
140	Нунки	σ Стрельца	50	Nunki	σ Sagittarii
146	Альтаир	α Орла	51	Altair	α Aquilæ
148	Пикок	α Павлина	52	Peacock	α Pavonis
149	Денеб	α Лебедя	53	Deneb	α Cygni
152	Эниф	ε Пегаса	54	Enif	ε Pegasi
154	Ал Наир	α Журавля	55	Al Na'ir	α Gruis
157	Фомальхаут	α Южной Рыбы	56	Fomalhaut	α Piscis Austrini
159	Маркаб	α Пегаса	57	Markab	α Pegasi
160	Полярная	α М. Медведицы		Polaris	α Ursae Minoris

Приложение 3

Сокращения, используемые в Nautical Almanac

Lat.	Latitude	φ	Широта
Long.	Longitude	λ	Долгота
GMT	Greenwich Mean Time	T_{gp}	Гринвичское время
LMT	Local Mean Time	T_m	Местное время
ST	Standard time	T_n	Поясное время
ZT	Zone time	T_c	Судовое время
ZD	Zone description	N_z	Номер часового пояса
CT	Chronometer time	T_{xp}	Время по хронометру
CE	Chronometer error	U_{xp}	Поправка хронометра
GHAγ	Greenwich Hour Angle Aries	t, S_m	Звездное время, гринвичский часовой угол точки Овна
LHA	Local Hour Angle	t	Местный часовой угол
LHAγ	Local Hour Angle Aries	t^γ	Местный часовой угол точки Овна
SHA	Sidereal Hour Angle	τ^*	Звездное дополнение. Звездный часовой угол
RA, α	Right Ascension	α	Прямое восхождение светила
DEC, δ	Declination	δ	Склонение светила.
H	Altitude	h	Высота светила
H₀	Observed altitude	h_0	Обсервованная высота светила
Zn	True azimuth	A	Истинный (географический) азимут

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Frost A. Practical Navigation for Officers of the Watch / A. Frost. – Brown, Son and Ferguson, LTD. Nautical Printers, 2004. – 340 p.
2. Михайлов В.С. Практическая мореходная астрономия. Электронный учебник/ В.С. Михайлов, В.Г. Кудрявцев, В.С. Давыдов. – Киев, 2009. – 293 с.
3. Дмитриев В.И. Навигация и лоция: учебник для вузов / В.И.Дмитриев, В.Л. Григорян, В.А. Катенин. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2004. – 471 с.
4. Brown's nautical almanac (Навигационный ежегодник Брауна)/ Edited by T. Nigel Brown. – Brown, Son and Ferguson, LTD. Nautical Printers (необходимые годы).
5. The American Practical Navigator. 2002 BICENTENNIAL EDITION/ Originally by Nathaniel Bowditch. – NATIONAL IMAGERY AND MAPPING AGENCY, Bethesda, Maryland. – 880 p. [Режим доступа http://msi.nga.mil/NGAPortal/MSI.portal?_nfpb=true&_pageLabel=msi_portal_page_62&pubCode=0002]
6. Norie's nautical tables/ Capt. George Blance. – Imray, Laurie, Norie & Wilson Ltd; Revised edition, 2007. – 600 p.

РАСЧЕТ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ДАННЫХ ПО МАРШРУТУ ПЕРЕХОДА

Методические указания

Составитель: **Потапенко** Сергей Александрович

В авторской редакции

Изд. № 161/18. Объём 2 п.л.
РИИЦМ ФГАОУ ВО "Севастопольский государственный университет"